

HALD
DIALOG(R) File 351:DERWENT WPI
(c) 1996 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

004574778 WPI Acc No: 86-078122/12
XRAM Acc No: C86-033266

Burner for synthesising porous quartz glass comprises multiple nozzles
for prodn. of silica particles by hydrolysis of silicon cpd. in
oxy-hydrogen flame

Index Terms: BURNER SYNTHESIS POROUS QUARTZ GLASS; COMPRISE MULTIPLE NOZZLE
PRODUCE SILICA PARTICLE HYDROLYSIS SILICON COMPOUND OXY HYDROGEN@ FLAME

Patent Assignee: (ASAG) ASAHI GLASS KK

Number of Patents: 002

Number of Countries: 001

Patent Family:

Patent No Kind Date Week Applic No Date LA Pages IPC
JP 61026526 A 860205 8612 JP 84144167 840713 4 4 C03B-008/04 (B)

JP 94024987 B2 940406 9417 JP 84144167 840713

Priority Data (CC No Date): JP 84144167 (840713)

Applications (CC, No, Date): JP 84144167 (840713)

Filing Details: JP94024987 Based on JP61026526

Abstract (Basic): JP 61026526

The burner comprises multiple nozzles for producing silica
particles by hydrolysis of silicon cpd. in an oxyhydrogen flame. It
includes nozzle for the silicon cpd. and carrier gas at the centre and
arranged concentrically, a nozzle for inert gas, a nozzle for silicon
cpd. and carrier gas, and nozzles for hydrogen and oxygen.

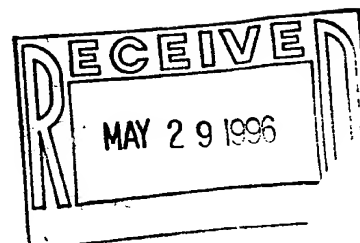
USE/ADVANTAGE - Flames of uniform thermal distribution in the
diametrical direction can be obtd. . Larger quartz glass pieces are
produced. @ (4pp Dwg. No. 0/2) @

File Segment: CPI

Derwent Class: L01:

Int Pat Class: C03B-008/04; C03B-020/00; C03B-037/01; C03B-037/018

Manual Codes (CPI/A-N): L01-A05; L01-C



[Ref. 13]

[46]

1. A multiply pipe burner for use in hydrolyzing a silicon compound in an oxyhydrogen flame, thereby forming fine silica particles, depositing the fine silica particles on a starting member, and thereby synthesizing a porous quartz glass matrix, the burner comprising:

i) a first outlet for a silicon compound and a carrier gas, which is formed at a middle region,

ii) a first inert gas outlet, which is formed on the side outward from an outer circumference of the first outlet for the silicon compound and the carrier gas,

iii) a first oxygen outlet, which is formed on the side outward from an outer circumference of the first inert gas outlet,

iv) a second inert gas outlet, which is formed on the side outward from an outer circumference of the first oxygen outlet,

v) a second outlet for a silicon compound and a carrier gas, which is formed on the side outward from an outer circumference of the second inert gas outlet,

vi) a third inert gas outlet, which is formed on the side outward from an outer circumference of the second outlet for the silicon compound and the carrier gas, and

vii) a hydrogen outlet and a second oxygen outlet, which are formed on the side outward from an outer circumference of the third inert gas outlet.

2. A burner as defined in Claim 1 wherein the carrier gases are hydrogen.

[47]

This invention relates to a burner for synthesizing a porous quartz glass matrix with a gas-phase reaction synthetic technique. This invention particularly relates to a burner suitable for synthesizing a porous quartz glass matrix having a large diameter.

[48]

The present invention provides a burner for synthesizing a porous quartz glass matrix, the burner comprising:

- i) a first outlet for a silicon compound and a carrier gas, which is formed at a middle region,
- ii) a first inert gas outlet, which is formed on the side outward from an outer circumference of the first outlet for the silicon compound and the carrier gas,
- iii) a first oxygen outlet, which is formed on the side outward from an outer circumference of the first inert gas outlet,
- iv) a second inert gas outlet, which is formed on the side outward from an outer circumference of the first oxygen outlet,
- v) a second outlet for a silicon compound and a carrier gas, which is formed on the side outward from an outer circumference of the second inert gas outlet,

vi) a third inert gas outlet, which is formed on the side outward from an outer circumference of the second outlet for the silicon compound and the carrier gas, and

vii) a hydrogen outlet and a second oxygen outlet, which are formed on the side outward from an outer circumference of the third inert gas outlet.

With the burner in accordance with the present invention, the silicon compound, hydrogen, and oxygen can be uniformly introduced into the burner. Also, a flame having an appropriate temperature distribution in the radial direction can be obtained, and a porous quartz glass matrix having a large size can be synthesized.

[49]

Figure 2 shows an apparatus for producing a porous quartz glass matrix, to which the present invention is applied. Hydrogen and oxygen are respectively fed from gas cylinders 1 and 2, through flow controllers 3 and 4, and into a burner 5 having a multiple pipe structure. An oxyhydrogen flame is thereby produced. A gas of a silicon compound, such as silicon tetrachloride, trichlorosilane, or silicon tetrabromide, is fed from a tank 6, through a heat exchanger 8, and into the burner 5 by a pump 7. The gas of the silicon compound is thereby introduced into the oxyhydrogen flame, is hydrolyzed, and forms fine SiO_2 particles having a mean particle diameter of approximately 0.1 to 0.2 μ . Though not shown, an inert gas, such as nitrogen or argon, is also fed into the burner 5. The inert

gas is utilized as a carrier gas for the silicon compound or as an air curtain in the oxyhydrogen flame. In cases where the silicon compound is silicon tetrachloride, the hydrolytic reaction is represented by the following chemical formula:



[50]

Figure 1 shows an embodiment of a burner 5 for synthesizing a porous quartz glass matrix in accordance with the present invention. The burner 5 is constituted of an 11-ply multiple pipes, which are formed approximately concentrically. A first pipe, a second pipe, a third pipe, a fourth pipe, ..., an eleventh pipe are located in this order from the middle region of the burner 5. The first pipe located at the middle region forms an outlet 21 for a silicon compound and a carrier gas. In this embodiment, silicon tetrachloride is employed as the silicon compound, and hydrogen is employed as the carrier gas. The second pipe forms an outlet 22 for the silicon compound and the carrier gas. The outlet 22 need not necessarily be formed. The third pipe forms an outlet 23 for an inert gas, such as argon. In this embodiment, nitrogen is employed as the inert gas. The fourth pipe forms an oxygen outlet 24. Also, the fifth pipe forms an oxygen outlet 25. The outlet 25 need not necessarily be formed. The sixth pipe forms an inert gas outlet 26. The seventh pipe forms an outlet 27 for the silicon compound and the carrier gas. The eighth

pipe forms an inert gas outlet 28. Also, the ninth pipe forms an inert gas outlet 29. The outlet 29 need not necessarily be formed. The tenth pipe forms a hydrogen outlet 30. The eleventh pipe forms an oxygen outlet 31. Alternatively, the outlet 30 may be formed as an oxygen outlet, and the outlet 31 may be formed as a hydrogen outlet.

⑫ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)2月5日

C 03 B 8/04
// C 03 B 20/00
37/0147344-4G
7344-4G
8216-4G

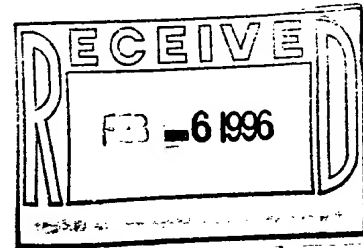
審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 多孔質石英ガラス母材合成用バーナー

⑮ 特 願 昭59-144167

⑯ 出 願 昭59(1984)7月13日

⑰ 発 明 者 小 林 重 義 川崎市中原区小杉町2丁目209
 ⑰ 発 明 者 池 村 政 昭 横浜市保土谷区上菅田町212-12
 ⑰ 発 明 者 八 馬 進 横浜市旭区鶴ヶ峰2-59-1
 ⑱ 出 願 人 旭硝子株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号
 ⑲ 代 理 人 弁理士 内 田 明 外1名



明 細 書

1. 発明の名称

多孔質石英ガラス母材合成用バーナー

2. 特許請求の範囲

(1) 融水素炎中にて珪素化合物を加水分解してシリカ微粒子を生成し、これを出発部材に付着せしめて多孔質石英ガラス母材を合成する多重管バーナーにおいて、中心部に珪素化合物およびキャリアガスの流出口、その外周に不活性ガスの流出口、その外周に酸素の流出口、その外周に不活性ガスの流出口、その外周に珪素化合物およびキャリアガスの流出口、その外周に不活性ガスの流出口、その外周に水素および酸素のそれぞれの流出口が形成されていることを特徴とする多孔質石英ガラス母材合成用バーナー。

(2) 特許請求の範囲第1項において、前記キャリアガスは水素である多孔質石英ガラス母材合成用バーナー。

3. 発明の詳細な説明

「技術分野」

本発明は、気相反応合成法による多孔質石英ガラス母材の合成用バーナーに関し、特に大口径の多孔質石英ガラス母材を合成するために適したバーナーに関する。

「従来技術およびその問題点」

従来、石英ガラスを気相反応合成法によって製造する際には、四塩化珪素等の珪素化合物を融水素炎中で加水分解し、出発部材上にシリカ微粒子を堆積させて多孔質石英ガラス母材を生成させ、これを焼成することによって行なわれていた。このようにして製造された合成石英ガラスは低膨張性であり、光学特性に優れているため、ディスプレイ、各種レンズ、プリズム、半導体製造用炉心管、ボート、ルツボ、あるいはフォトマスク用等の材料として注目されている。

ところで、上記のような気相反応合成法によって多孔質石英ガラス母材を製造するには、多重管バーナーが使用されている。その一例を挙げると、

中心部に四塩化珪素等の珪素化合物およびキャリアガスの流出口、その外周に不活性ガスの流出口、さらにその外周に水素および酸素のそれぞれの流出口が形成された4〜5重管のバーナが用いられている。そして、外周部から流出す水素および酸素によって酸水素炎を形成し、これに中心部から流出す珪素化合物のガスを供給し、珪素化合物を酸水素炎中で加水分解することによってシリカ微粒子を生成させるようになっている。なお、不活性ガスはエアカーテンを形成して火炎を整える役割をなす。

しかしながら、上記のような従来の多重管バーナでは、径方向の温度分布が整った大きな火炎を形成することが難しいため、例えばフォトマスク基板に適した大口径の多孔質石英ガラス母材を形成することが困難であった。

「発明の目的」

本発明の目的は、径方向における温度分布が整った大きな火炎が得られ、それによって大口径の多孔質石英ガラス母材を合成できるようにした

多孔質石英ガラス母材合成用バーナを提供することにある。

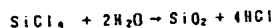
「発明の構成」

本発明による多孔質石英ガラス母材合成用バーナは、中心部に珪素化合物およびキャリアガスの流出口、その外周に不活性ガスの流出口、その外周に酸素の流出口、その外周に不活性ガスの流出口、その外周に珪素化合物およびキャリアガスの流出口、その外周に不活性ガスの流出口、その外周に水素および酸素のそれぞれの流出口が形成されている。これによって、珪素化合物、水素、酸素をバーナ内に均一に導入することができ、径方向の温度分布が整った火炎が得られ、大型の多孔質石英ガラス母材を合成することができる。

「発明の実施例」

第2図には本発明が適用される多孔質石英ガラス母材の製造装置が示されている。ポンプ1およびポンプ2から水素および酸素がフローコントローラ3、4を通して多重管構造のバーナ5に供給され、酸水素炎を発生させる。そして、四塩化

珪素、トリクロロシラン、四塩化珪素等の珪素化合物のガスが、タンク6からポンプ7により熱交換器8を通してバーナ5に供給され、酸水素炎中に導入されて加水分解され、平均粒径約0.1〜0.2μ程度のSiO₂の微粒子が生成される。なお、図示していないが、窒素、アルゴンなどの不活性ガスもバーナ5に供給され、これらは珪素化合物のキャリアガスとして、あるいは酸水素炎中のエアカーテンとして利用される。この加水分解反応を珪素化合物が四塩化珪素である場合について化学式で示すと次のようになる。



そして、このSiO₂微粒子はバイレックス型の反応器9中の石英からなる回転する出発部材10に付着し、順次成長して多孔質石英ガラス母材11が形成される。この際に発生するHClはNaOH液の貯槽12から循環されるNaOH液と洗浄塔13で向流接触して吸収除去される。

第1図には本発明の一実施例である多孔質石英ガラス母材合成用バーナ5が示されている。この

バーナ5は同心円的に形成された11重の多重管となっており、今その中心部から第1管、第2管、第3管、第4管、・・・第11管とする。中心の第1管は珪素化合物とキャリアガスとの流出口21を形成する。この実施例においては、珪素化合物として四塩化珪素、キャリアガスとして水素が用いられている。第2管は同じく珪素化合物とキャリアガスとの流出口22を形成する。なお、この流出口22は場合によっては設けなくてもよい。第3管は窒素、アルゴン等の不活性ガスの流出口23を形成する。この実施例では不活性ガスとして窒素が用いられている。第4管は酸素の流出口24を形成する。第5管は同じく酸素の流出口25を形成する。なお、この流出口25は場合によっては設けなくてもよい。第6管は不活性ガスの流出口26を形成する。第7管は珪素化合物とキャリアガスとの流出口27を形成する。第8管は不活性ガスの流出口28を形成する。第9管は同じく不活性ガスの流出口29を形成する。なお、この流出口29は設けなくてもよい。第10管は水素の流出口30を形成す

る。最後に第11管は融素の流出口31を形成する。なお、流出口30が融素の流出口をなし、流出口31が水素の流出口をなすようにしてもよい。

このように本発明では、バーナ5が11重の多重管で構成されている。そして、珪素化合物およびキャリアガスは流出口21(第1管)、流出口22(第2管)および流出口27(第7管)から分散して流出する。また、融素は流出口24(第4管)、流出口25(第5管)および流出口31(第11管)から分散して流出する。さらに、水素は流出口30(第10管)から流出する。そして、不活性ガスは流出口23(第3管)、流出口26(第6管)、流出口28(第8管)および流出口29(第9管)から流出してエアカーテンを形成する。その結果、径方向の温度分布が均一で整った火炎が得られ、ノズルの閉塞をおこすことなく、フォトマスク基板等に適した大型の多孔質石英ガラス母材を製造することができる。また、珪素化合物のキャリアガスとして水素を用いれば、より高温の火炎が得られ、 SiO_2 微粒子の合成速度が速まり、出発部材10

への SiO_2 微粒子の付着効率も高まるので、多孔質石英ガラス母材の収率をさらに向上させることができる。

「発明の効果」

以上説明したように、本発明によれば、珪素化合物、融素および水素をバーナに均一に導入して径方向の温度分布が整った火炎が得られ、ノズルの閉塞をおこすことなく、大型の多孔質石英ガラス母材を製造することができる。

4. 図面の簡単な説明

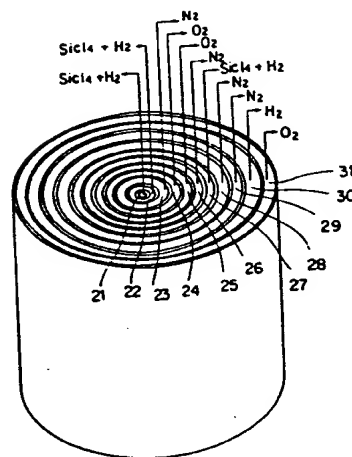
第1図は本発明による多孔質石英ガラス母材合成用バーナの実施例を示す斜視図、第2図は同バーナが適用された多孔質石英ガラス母材の製造装置を示す概略説明図である。

図中、5は多重管バーナ、10は出発部材、11は多孔質石英ガラス母材、21および22は珪素化合物のガスおよびキャリアガスの流出口、23は不活性ガスの流出口、24および25は融素の流出口、26は不活性ガスの流出口、27は珪素化合物およびキャリアガスの流出口、28および29は不活性ガスの流

出口、30は水素の流出口、31は融素の流出口である。

代理人 内 田 明
代理人 萩 原 亮

第 1 図



第 2 図

